



**CURSO DE AGRONOMIA**

**IMPORTÂNCIA NO CONTROLE EFETIVO E EFICIENTE DA  
CIGARRINHA (*Daubulus maidis*) NA CULTURA DE MILHO: REVISÃO  
BIBLIOGRÁFICA**

IMPORTANCE OF EFFECTIVE AND EFFICIENT CONTROL OF CIGARETRY  
(*Daubulus maidis*) IN CORN CULTURE: LITERATURE REVIEW

Luis Donisete de Sousa

DESCALVADO – SP

2017

**LUIS DONISETE DE SOUSA**

**IMPORTÂNCIA NO CONTROLE EFETIVO E EFICIENTE DA  
CIGARRINHA (*Daubulus maidis*) NA CULTURA DE MILHO: REVISÃO  
BIBLIOGRÁFICA**

Orientador: Profº Drº Fábio Mazzonetto

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Graduação em Agronomia.

**UNIVERSIDADE BRASIL**

**2017**



À minha mãe "Maria Benedita", minha Esposa Cleonice Sousa e aos meus três filhos, Vitória, Matheus e Bruna, pelo exemplo de caráter e retidão moral.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a DEUS por ter me proporcionado energia e condições para concluir todo este trabalho.

Agradeço a minha mãe "Maria Benedita", minha Esposa Cleonice Sousa e aos meus três filhos, Vitória, Matheus e Bruna, por terem me incentivado todos estes anos que estive na universidade, mesmo que por períodos pontuais, me ausentando de nosso lar, para me dedicar a este período acadêmico .

Agradeço aos Docentes do curso de Agronomia e ao meu coordenador do curso Profº Drº Fábio Mazzonetto , onde ambos sempre me incentivaram no momento em que mais precisei .

Enfim....agradeço a todas as pessoas que fizeram parte desta etapa decisiva e de grande importância em minha vida.

*“Amarás, pois, ao Senhor teu Deus de todo o teu coração, e de toda a tua alma, e de todo o teu entendimento, e de todas as tuas forças; este é o primeiro mandamento. E o segundo, semelhante a este, é: Amarás o teu próximo como a ti mesmo. Não há outro mandamento maior do que estes”.*

*Marcos 12:30-31.*

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT .....	x
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVO.....	1
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	2
3.1 CULTURA DO MILHO ( <i>Zea mays</i> ).....	2
3.1.1. Exigências climáticas.....	4
3.1.2 Época de semeadura.....	4
3.1.3 Ciclo de desenvolvimento.....	5
3.1.4 Principais Pragas na Cultura do Milho.....	6
3.1.4.1 Pragas de raiz.....	6
3.1.4.2 Pragas do colmo.....	9
3.1.4.3 Pragas das folhas.....	10
3.1.4.4 Pragas da espiga.....	12
3.2 CIGARRINHA-DO-MILHO ( <i>Dalbulus Maidis</i> ).....	13
3.3 MEDIDAS DE CONTROLE DA CIGARRINHA NA CULTURA DO MILHO .....	20
4. CONCLUSÕES .....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	27

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cigarrinha-do-milho (ninha).....	14
Figura 2: Cigarrinha do milho no cartucho da planta.....	14
Figura 3: Cigarrinha do milho (adulto).....	15
Figura 4: Planta de milho com enfezamento-pálido.....	17
Figura 5: Planta de milho com enfezamento-vermelho.....	18

# IMPORTÂNCIA NO CONTROLE EFETIVO E EFICIENTE DA CIGARRINHA (*Daubulus maidis*) NA CULTURA DE MILHO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

## RESUMO

A cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* é uma espécie responsável por perdas expressivas na produção do milho, por transmitir para as plantas os mollicutes, fitoplasma e espiroplasma, agentes causais do enfezamento do milho e também do vírus da risca. Dentro deste contexto, o estudo tem como objetivo averiguar as medidas de controle utilizadas no manejo, buscando, com isso, a redução das perdas e o aumento da rentabilidade dos cultivos de milho. Para tanto, o método utilizado foi o de revisão bibliográfica, cujas fontes primárias constituíram-se de livros, artigos e periódicos publicados no período de 2000 a 2016, resultando em uma amostra de 40 publicações. Os resultados apontaram que muitas alternativas têm sido consideradas para a redução da incidência da cigarrinha do milho. Todavia, alguns fatos complicam seu controle, como a época do plantio, sistema de cultivo, condições climáticas e, sobretudo, quando não ocorrem estratégias de manejo eficiente dessa espécie. Assim, chega-se a conclusão que apenas a adoção de uma única medida de controle desta praga, de modo isolado, não obtém sucesso no controle da *Dalbulus maidis*.

**Palavras chave:** Milho, Pragas, Medidas de Controle.

# IMPORTANCE OF EFFECTIVE AND EFFICIENT CONTROL OF CIGARETRY (*Daubulus maidis*) IN CORN CULTURE

## ABSTRACT

The corn leafhopper, *Dalbulus maidis*, is a species responsible for significant losses in maize production, by transmitting to the plants mollicutes, phytoplasma and spiroplasma, causal agents of maize stinging and also streak virus. In this context, the objective of this study is to investigate the control measures used in the management, aiming, therefore, to reduce losses and increase the profitability of corn crops. For this, the method used was that of bibliographic review, whose primary sources were books, articles and periodicals published in the period from 2000 to 2016, resulting in a sample of 40 publications. The results pointed out that many alternatives have been considered to reduce the incidence of the corn leafhopper, however, some facts complicate its control, such as the time of planting, cropping system, climatic conditions, and, especially, when there are no management strategies of this species. Thus, it is concluded that only the adoption of a single control measure of this pest, in isolation, is not successful in the control of *Dalbulus maidis*.

**Key-words:** Corn, Pests, Control Measures.

## 1 INTRODUÇÃO

A intensificação do cultivo do milho na safrinha e de sistemas irrigados quebrou a sazonalidade de plantio, adequando maior pressão de pragas e doenças específicas, com exposição da cultura durante todo o ano no campo. Incorporado a isso, outros fatores como as condições climáticas favoráveis, altas temperaturas e invernos amenos têm beneficiado a multiplicação de insetos. Dentre os problemas fitossanitários da cultura do milho, a cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) teme elevado substancialmente e com assiduidade nos últimos anos, demandando estratégias de controle em função dos prejuízos provocados (ALBUQUERQUE et al., 2006).

Fundamentado na complexidade do tema, e adequando uma compreensão da melhor medida de controle a serem implantados, de modo a minimizar os agravos dessa praga no cultivo do milho, é que essa pesquisa se justifica, visto que o assunto é percebido como grande desafio aos serviços e profissionais da área de agronomia.

Nesse contexto, surge seguinte a problemática: Quais as medidas utilizadas para diminuir os agravos da cigarrinha no cultivo do milho?

A metodologia foi de revisão de literatura, embasada em material selecionado na íntegra e classificado segundo a relação com o tema, cujas fontes primárias são constituídas de livros e artigos publicados nas bases de dados de caráter científico, como Lilacs, Bireme, Scielo, publicados de 2000 a 2016, totalizando 38 literaturas que foram indexadas no período de agosto a setembro de 2017.

## 2 OBJETIVO

Tendo base nas considerações, e observando os estragos acarretados pela cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) no cultivo do milho, este estudo teve como objetivo averiguar as medidas de controle utilizadas no manejo desta praga, buscando, com isso, a redução das perdas e o aumento da rentabilidade dos cultivos de milho.

## 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 3.1 Cultura do Milho

O milho incide em uma planta monocotiledônea da família Gramineae/Poaceae, gênero *Zea*, subdividida nas espécies *Zea mays* L. spp. *Mays* (Milho) e a *Zea mays* (Teosinto). Seu centro de origem é na mesoamérica, região que inclui o México. Trata-se de uma planta monoica, isto é, exibe a estrutura sexual masculina e feminina, gineceu e androceu concomitantemente, separados na mesma planta. É uma alógama com cerca de 100% de reprodução cruzada, onde a inflorescência masculina é designada pendão e a feminina, espiga (CRUZ et al., 2013).

Alves (2007) diz se tratar de uma planta C4, sendo a mesma muito eficiente na conversão de CO<sup>2</sup>, exibindo elevadas taxas de fotossíntese líquida, mesmo em alta intensidade luminosa. Incide em uma das mais competentes culturas armazenadoras de energia existentes na natureza. De uma semente, que pesa pouco mais de 0,3 g, nascerá uma planta comumente com mais de 2,0 m de altura, isto dentro de um espaço de tempo por volta de nove semanas. Ao fim do ciclo, a planta produz cerca de 600 a 1.000 sementes similares àquela da qual se originou.

Há indícios que o milho seja a planta comercial de maior valia originário das Américas. Através de escavações arqueológica, geológicas e de medições por desintegração radioativa, pressupõe o milho como uma das culturas mais antigas do mundo, cultivado por cerca de 5.000 anos. Depois de encontrado na América, foi levado para a Europa, onde foi cultivado em jardins até que seu valor alimentício foi descoberto, onde então iniciou seu plantio em grande quantidade e disseminou-se da latitude de 58° (União Soviética) até 40° (Argentina) (CRUZ et al., 2013).

A cultura do milho está solidificada como a segunda cultura mais importante para a agricultura brasileira, estabelecendo-se como um dos principais cultivos para produção de grãos a nível mundial. O Brasil destaca-se como o país de amplo potencial na produção de grãos, sendo o milho a cultura mais amplamente difundida e cultivada (EMBRAPA, 2012).

Essa cultura se adapta aos mais diferentes ecossistemas, e ocupa, em todo o território nacional, cerca de 12 milhões de hectares, com uma produção anual média em torno de 40 milhões de toneladas, concentrada nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que respondem por cerca de 98% da produção nacional. Conseqüentemente, ganha notoriedade das demais culturas por preencher a maior área cultivada, sendo colocado entre os grãos, como o segundo maior valor de produção, perdendo somente para a soja (CONAB, 2016).

Para Souza e Braga (2004), a cultura do milho assume um papel socioeconômico extremamente relevante por exigir muita mão de obra e, deste modo, motivar ampla quantidade de empregos no meio rural, como também exerce um papel considerável para a produção animal, praticamente 80% de todo o milho produzido no país é consumido na forma de ração. Desde o início da década de 1980, o processamento destinado ao consumo humano tem-se mostrado equilibrado, algo em torno de 13% do consumo total de milho.

O milho encontra-se entre as culturas de maior valor no Brasil para o fornecimento de grãos, e assim por decorrência, de alimento, visto que seu grão representa a principal matéria-prima para produção de ração, logo a influência econômica do milho é demonstrada pelas diferentes formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia (SOUZA; BRAGA, 2004).

A safra de grãos 2015/16 alcançou 5.488,8 mil hectares cultivados com milho, onde se observa uma redução de 10,6% quando se compara com a safra anterior. A maior parte das áreas que eram cultivadas com milho na safra 2014/15, foi semeada com soja na safra posterior. Isso se deve especialmente aos custos de produção elevados da cultura e sua estreita margem de lucro (CONAB, 2016).

Para atender as exigências do mercado, o país proporciona uma variedade de milho apropriada para as mais diferentes condições. A escolha da variedade a se instalar precisa ser realizada por meio da conjugação das particularidades desse local e da diversidade, como as condições climáticas, características do solo, disponibilidade de água, data provável da sementeira e

da colheita, destino da cultura, ou seja, grão ou forragem (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2009).

O milho (*Zea mays*) destaca-se, portanto, como uma das principais culturas cultivadas no mundo, visto que, além de fornecer produtos amplamente aproveitados pelo homem e pelos animais, é importante matéria-prima para a indústria, em detrimento da quantidade e da natureza das reservas acumuladas em seus grãos.

### **3.1.1. Exigências climáticas**

Para sua germinação e crescimento existe a necessidade de altas temperaturas para seu crescimento e, até mesmo, em determinados casos, a exigência de dias curtos para seu florescimento. A temperatura do ar e do solo produz efeito na divisão e na extensão de células, por conseguinte, no desenvolvimento do milho. Este efeito tem início no crescimento das folhas e, em seguida, na alongação do colmo (FANCELLI, 2001).

Compreendendo que o processo metabólico da cultura do milho é beneficiado em temperaturas mais altas, também a produção de matéria seca é favorecida nestas condições. A temperatura ideal para o seu desenvolvimento gira em torno de 24° a 30°C, sendo que em períodos extensos inferior a 10°C, o crescimento da planta torna-se praticamente nulo. Por outro lado, sob temperaturas que se encontram acima de 30°C, e por ocasiões extensas durante a noite, a produção de grãos diminui em detrimento do consumo dos produtos metabólicos organizados durante o dia (CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011). Portanto, o recomendado é que se apresente uma condição climática que tolere uma elevada amplitude térmica na produção do milho.

### **3.1.2 Época de semeadura**

O período de crescimento e desenvolvimento é afetado pela época de plantio, que é uma função da umidade do solo, temperatura, radiação solar e fotoperíodo, sendo os valores alteráveis para cada região. Ponderando que as necessidades hídricas da planta estejam sanadas, a época de semeadura mais adequada faz coincidir o período de floração com os dias mais longos do ano e

a etapa de enchimento de grãos com o período de temperaturas mais elevadas e alta disponibilidade de radiação solar (CRUZ et al. 2010).

Segundo pesquisa realizada por Cruz et al., (2010), na qual foi avaliada a produção de sementes no estado de Minas Gerais, averiguou-se que o milho semeado no mês de outubro exibe uma tendência de arrefecimento de produtividade, bem como de rendimento de sementes beneficiadas. Já quando a semeadura foi feita no mês de março, o milho exibiu 60% a mais na produtividade. Essa diferença foi atribuída ao fato de o período de enchimento de grãos do milho semeado em outubro ter sucedido no mês de janeiro, foi quando se averiguou um longo período com alta nebulosidade, com ampla frequência de chuvas durante o dia, isto é, com diminuição na radiação fotossinteticamente ativa, indispensável para implementar o processo fotossintético.

### **3.1.3 Ciclo de desenvolvimento**

Sua cultura, nas condições brasileiras exibe ciclo variável entre 110 e 180 dias da semeadura à colheita, em consequência da caracterização dos genótipos em superprecoce, precoce e tardio. Em detrimento dos eventos que sucedem ao longo do ciclo da cultura, é admissível determinar estádios de desenvolvimento assinalados por alterações morfológicas provocadas, sobretudo, pelo ambiente. A duração das fases fenológicas de uma cultura, conforme já mencionado, aferida pelo número de dias, altera entre regiões, anos e datas de semeadura, em virtude das variações climáticas, como umidade relativa, temperatura do ar e do solo, chuva, radiação solar e fotoperíodo (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000).

A temperatura exibe-se, portanto, como o elemento climático mais relevante para predizer os eventos fenológicos da cultura, desde que não exista deficiência hídrica. O ciclo de uma cultura de milho pode ser assinalado em função do número de dias desde a semeadura até a maturidade fisiológica ou a própria colheita. A utilização da temperatura média do ar, numa escala diária, é uma boa estimativa indireta da quantidade de energia química metabólica produzida pelo material. Contudo, o método mais aceitável para

definir as etapas de desenvolvimento da cultura leva em apreço as exigências calóricas ou térmicas, mencionadas como unidades calóricas (OC), unidades térmicas de desenvolvimento (U.T.D.) ou graus-dia (GD) (FANCELLI; DOURADO-NETO, 2000).

Nesses métodos, estima-se a soma das unidades diárias de calor, a partir da emergência para o material genético alcançar um determinado estágio, pela diferença entre a temperatura média diária e as temperaturas-base mínimas ou máximas estabelecidas pela espécie vegetal.

### **3.1.4 Principais Pragas na Cultura do Milho**

São diversos os insetos que atacam sementes, raízes e plantas jovens de milho após a semeadura, levando a uma diminuição da quantidade de plantas na área cultivada e no potencial produtivo da lavoura. Tais insetos possuem hábitos subterrâneos ou superficiais e, embora acarretem agravos, acabam passando despercebidos pelo agricultor, atrapalhando o uso de medidas de controle (VIANA; CRUZ; WAQUIL, 2002).

A relevância de tais pragas demonstra variação mediante o local, ano e sistema de cultivo, sendo que os ataques, comumente, acontecem em reboleiras e, em regra, as larvas são localizadas próximas às raízes, alimentando-se especialmente de raízes secundárias. Já no caso das plantas menores, esses insetos igualmente podem ser localizados alimentando-se da raiz principal (FANCELLI, 2013).

Quando a agressão sucede na fase inicial da cultura, nota-se um aspecto de amarelecimento, murcha e extinção das plantas. Porém, se a agressão as plantas ocorre mais tardiamente, as plantas conseguem sobreviver, podendo, entretanto, ocorrer retrocesso no desenvolvimento e menor tamanho de vagens e sementes

#### **3.1.4.1 Pragas de raiz**

##### **Cigarrinha-das-raízes (*Mahanarva fimbriolata*)**

São pragas bastante relevantes de gramíneas, como, por exemplo, a

cana-de-açúcar, milho e pastagens. Os sintomas mais comuns observados do ataque destas no milho são estrias amareladas no limbo foliar, bordos enrolados e definhamento do colmo (ANJOS, DELLA LUCIA; MAYHÉ-NUNES, 2007).

**Coró-das-pastagens** (*Diloboderus abderus*)

É uma praga de gramíneas, e os efeitos do seu ataque podem ser verificados no arrefecimento da germinação, falhas nas linhas de plantio e tombamento, com destruição de plantas e diminuição na produção (PINTO; PARRA; OLIVEIRA, 2004).

**Coró-da-soja** (*Phyllophaga cuyabana*)

É uma besouro de tonalidade castanha, com cerca 2 cm de comprimento e sem chifres. Os efeitos observados são falhas nas linhas de plantio, plantas amareladas e enfezadas, tombamento, folhas murchas e secas, não-enchimento dos grãos e plantas mortas, sintomas estes que em regra, acontecem em reboleiras (FORNASIERI FILHO, 2007).

**Coró-do-trigo** (*Phyllophaga triticophaga*)

É um besouro de tonalidade marrom-avermelhada com pelos amarelos na base das pernas. Os efeitos acarretados são iguais aos do coró-da-soja (PINTO; PARRA; OLIVEIRA, 2004).

**Cupim-de-montículo** (*Cornitermes snyderi*)

São insetos que se alimentam de sementes, plântulas, caules e raízes. Logo, geram falhas nas linhas de plantio, enfraquecimento e extermínio de planta, e ainda acarretam danos aos implementos agrícolas que colidem contra os cupinzeiros (FORNASIERI FILHO, 2007).

**Larva-angorá** (*Astylus variegatus*)

Os insetos adultos são besouros que exibem tamanho com menos de 1 cm de comprimento. Os danos às plantas são acarretados pelas larvas e pelos adultos. As larvas são conhecidas como larvas-alfinete e alimentam-se das raízes das plantas, o que diminui a sustentação e a absorção de água e

nutrientes; enquanto que os adultos cometem perfurações e cortes em brotações, folhas, botões florais, flores e vagens (GRÜTZMACHER; MARTINS; CUNHA, 2000).

#### **Larva-alfinete (*Diabrotica speciosa*)**

É um besouro de formato oblongo com cerca de 1 cm de comprimento, apresentando tonalidade amarelada com manchas escuras e simétricas sobre os élitros. Os danos acarretados se dão pelas larvas, uma vez que são elas que se alimentam de sementes, plântulas e raízes, inutilizando, desta forma, a germinação e o desenvolvimento das plantas (MOREIRA; ARAGÃO, 2009).

#### **Larva-aramé (*Conoderus scalaris*)**

São insetos de costumes noturnos distinguidos como vaga-lumes, têm corpo afilado, medindo aproximadamente de 1 a 2 cm de comprimento. Não ocasionam agravos expressivos na fase adulta. Os danos são acarretados pelas larvas, que agridem sementes e outras partes das plantas, como raízes e a base dos caules. Acarretam falhas nas linhas de plantio, diminuição do vigor das plântulas e definhamento das plantas maiores. Funções essenciais como sustentação e absorção de nutrientes e água são lesadas, em virtude da perda de parte do sistema radicular (GALLO et al., 2002).

#### **Percevejo (*Atarsocoris brachiariae*)**

Os adultos apresentam corpo oval com tamanho de aproximadamente 1 cm de comprimento e tonalidade amarelada. As ninfas são mais claras e exibem coloração esbranquiçada. Os estragos observados na lavoura são reboleiras com plantas pouco desenvolvidas apresentando sintomas de carência nutricional e hídrica (MOREIRA; ARAGÃO, 2009).

#### **Percevejo-castanho (*Scaptocoris castânea*)**

O comportamento, o jeito e a biologia desse inseto são bastante parecidos aos do outro percevejo-castanho, o *Atarsocoris brachiariae*. Os prejuízos acarretados nas lavouras são notados nas reboleiras. As plantas acometidas exibem desenvolvimento baixo ao restante da cultura e determinados sintomas de carência nutricional e hídrica, que acontecem em

função da sucção da seiva e da injeção de substâncias tóxicas (GRÜTZMACHER; MARTINS; CUNHA, 2000).

#### **3.1.4.2 Pragas do colmo**

##### **Broca-do-colmo** (*Diatraea saccharalis*)

Os adultos são mariposas de hábitos noturnos que chegam a alcançar o tamanho de 3 cm de envergadura. Quando a ofensiva é no cartucho da planta, determinadas folhas se abrem já perfuradas. Os orifícios igualmente são portas de entrada para outros insetos e microrganismos oportunistas ocasionadores de doenças e podridões (ANJOS, DELLA LUCIA; MAYHÉ-NUNES, 2007).

##### **Lagarta-elasma** (*Elasmopalpus lignosellus*)

É um mariposa que exhibe noturnos e tonalidade acinzentada, com aproximadamente 2 cm de envergadura. O ataque é mais rigoroso ocorre na fase inicial da cultura, notadamente se coincidir com a temporada de estiagem (GALLO et al., 2002).

##### **Lagarta-rosca** (*Agrotis ipsilon*)

Os adultos são mariposas que conseguem chegar até 5 cm de envergadura e possuem tonalidade que altera do pardo ao marrom. Os danos acarretados pelas lagartas são expressivos, especialmente na fase inicial da cultura, uma vez que as plântulas apresentam menor habilidade de recuperação (FORNASIERI FILHO, 2007).

##### **Percevejo-barriga-verde** (*Dichelops furcatus*)

Refere-se a uma espécie que é mais achada na Região Sul do Brasil. Percevejo com cerca 1 cm de comprimento, tonalidade marrom no dorso e verde no abdome. Na cultura do milho, acometem especialmente a base do colmo, o que acarreta murcha, seca e perfilhamento. Ainda pode existir instauração de manchas escuras nos locais da picada e as folhas principais

podem ficar enroladas, desfiguradas e sem cor (PINTO; PARRA; OLIVEIRA, 2004).

**Percevejo-barriga-verde** (*Dichelops melacanthus*)

É uma espécie localizada nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Da mesma forma que o *D. furcatus*, tem aproximadamente o tamanho 1 cm de comprimento, exibindo tonalidade marrom no dorso e verde no abdome. No cultivo de milho, acometem a base do caule e acarretam a deformação e descoloração na região acometida (ANJOS, DELLA LUCIA; MAYHÉ-NUNES, 2007).

### 3.1.4.3 Pragas das folhas

**Cigarrinha-das-pastagens** (*Deois flavopicta*)

Cigarrinha com cor escura com tamanho de cerca de 1 cm de comprimento. O efeito do acometimento são plantas agredidas com aparência queimada, seca ou amareladas (ANJOS, DELLA LUCIA; MAYHÉ-NUNES, 2007).

**Cigarrinha-do-milho** (*Dalbulus maidis*)

São insetos que exibem poucos milímetros de comprimento e tom claro, variando entre o branco, amarelo, verde e marrom. O maior dano ocasionado por essa praga é a transmissão de doenças como o enfezamento pálido e vermelho, o mosaico de estrias finas e o nanismo arbustivo do milho (GALLO et al., 2002).

**Curuquerê-dos-capinzais** (*Mocis latipes*)

Essa lagarta incide em uma praga dos capinzais e ainda é localizada no milho, sobretudo em lavouras próximas de pastagens. Quando maiores, elas consomem boa parte das folhas e deixam para trás apenas a nervura central. Já em ataques intensos, ampla região da área foliar é consumida (FORNASIERI FILHO, 2007).

**Formiga-cortadeira** (*Acromyrmex spp*)

São localizadas em diversas regiões do Brasil. Essas formigas são bastante semelhantes, até mesmo nos prejuízos que acarretam às culturas, as do gênero *Atta*, popularmente conhecidas como saúvas. Ocasionalmente causam danos em diferentes culturas. No milho, elas cortam as folhas e outras partes das plantas, carregando-as por trilhas para dentro dos formigueiros (PINTO; PARRA; OLIVEIRA, 2004).

Trata-se da saúva mais conhecida no Brasil e suas subespécies são encontradas em diferentes localidades. Acarretam maiores danos em plantas jovens, que exibem poucas folhas, visto que elas são menos resistentes ao ataque. Já as plantas adultas, dependendo da intensidade do ataque, conseguem se recuperar. Os prejuízos são assinalados pelo corte das folhas e hastes as quais são transportadas e aproveitadas como substrato para o fungo que cultivam em seus ninhos (PINTO; PARRA; OLIVEIRA, 2004).

**Gafanhoto** (*Rhammatocerus schistocercoides*)

Este tipo chega a medir aproximadamente 5 cm de comprimento. Os adultos apresentam cor geral marrom ou verde com determinadas manchas escuras nas asas. Outros gafanhotos de relevância econômica são das espécies *Chromacris speciosa* e *Schistocerca spp* (FORNASIERI FILHO, 2007).

**Grilo-pardo** (*Anurogryllus muticus*)

São insetos mastigadores e acometem diferentes plantas, como hortaliças, frutíferas, graníferas e silvestres. A agressão ainda pode acontecer em sementes, raízes, folhas e espigas. Ocasionalmente com baixa umidade e temperatura elevada durante a noite beneficiam o acometimento dos grilos (GALLO et al., 2002).

**Lagarta-do-cartucho** (*Spodoptera frugiperda*)

Os insetos adultos são mariposas de costumes noturnos com cerca de 4 cm de envergadura. A agressão na fase inicial da lavoura ainda é comum. Nesse episódio, os prejuízos são parecidos aos da lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*). Quando caminham pelo chão agredem as plântulas a partir da região

do colo. Quando não as consomem por completo, acarretam a murcha, o tombamento e a morte, o que pode diminuir significativamente o estande da cultura (ANJOS, DELLA LUCIA; MAYHÉ-NUNES, 2007).

#### **Pulgão-do-milho** (*Rhopalosiphum maidis*)

Esses insetos podem ser naturalmente distinguidos pela expressiva quantidade de tipos verde-azulados ou pretos que existem em colônias nos pendões, nas folhas, espigas ou mesmo no interior do cartucho. Alimentam-se da seiva das plantas, o que exaure as reservas hídricas e nutricionais, causando modificações nas folhas. Além desses agravos, observa-se ainda a transmissão de vírus, como o mosaico, e a formação da fumagina sobre folhas, espigas e diferentes extensões (PEREIRA et al., 2006).

#### **Tripes** (*Frankliniella williamsi*)

Trata-se de um pequeno inseto, com aproximadamente 1 mm de comprimento. Os adultos exibem tonalidade amarelada, podendo estes voar e se mover entre plantas com maior facilidade. Eles acarretam mais danos nas primeiras semanas posteriormente a germinação, uma vez que as plântulas são menos resistentes e podem extinguir-se. A infestação ainda pode acontecer em plantas adultas, e nessa ocorrência, as folhas e inflorescências podem ser agredidas (FORNASIERI FILHO, 2007).

### **3.1.4.4 Pragas da espiga**

#### **Lagarta-da-espiga** (*Helicoverpa zea*)

É uma mariposa noturna que pode alcançar 4 cm de envergadura. Possui uma tonalidade amarelo-esverdeada, porém, pode ocorrer variações entre as espécies. Além dos agravos acarretados pela alimentação das lagartas, os orifícios abertos por elas promovem a ação de insetos e microrganismos oportunistas, que acarretam mais avarias, doenças e podridões (PINTO; PARRA; OLIVEIRA, 2004).

### **Mosca-da-espiga** (*Euxesta spp*)

São pequenas moscas, com aproximadamente 6 mm de comprimento, de tonalidade escura exibindo brilho metálico. São pragas oportunistas, uma vez que conseguem adentrar-se pelos ferimentos realizados por outros insetos e potencializam os danos ocasionados por eles. Nas espigas, o seu ataque acontece comumente em conjunto com a lagarta-da-espiga (*Helicoverpa zea*), e no cartucho, com a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Injúrias acarretadas por máquinas, pessoas e ventos igualmente beneficiam a proliferação dessa mosca (FORNASIERI FILHO, 2007).

### **Percevejo-do-milho** (*Leptoglossus zonatus*)

O percevejo mede aproximadamente 2 cm de comprimento, exibe tonalidade pardo-escura e antenas amareladas. Os agravos ao milho são acarretados por adultos e ninfas, que absorvem os grãos e acarretam murcha e podridão (GALLO et al., 2002).

O que se observa é que as pragas tornaram-se um fator muito relevante dentro do sistema de produção para a cultura de milho no Brasil, apresentando significativa parcela de participação dentre os fatores que afetam a produtividade nacional, sobretudo nos últimos anos, conforme já mencionado, com o cultivo de milho "safrinha", que proporciona condições para o seguimento e desenvolvimento das pragas em função da permanência da planta de milho na área, praticamente durante todo ano. Dentre as pragas citadas, a cigarrinha do milho é objeto central deste estudo.

## **3.2 CIGARRINHA-DO-MILHO**

A cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), conforme ilustra a figura 1, é um inseto com cerca de 5,0 mm de comprimento, coloração amarelo-palha, facilmente visível no cartucho de plântulas de milho e que, quando adulta, exibe duas manchas circulares negras bem marcadas na coroa (OLIVEIRA et al., 2013).

A *Dalbulus maidis* é especialista em milho (*Zea mays*) e contém como plantas hospedeiras naturais o milho e os teosintos (*Zea spp.*), além de já ter sido coletada em *Tripsacum spp.* (Poaceae) e *Euchlaena mexicana* (FANCELLI, 2013).



Figura 1 - Cigarrinha-do-milho (ninha)  
Fonte: OLIVEIRA et al. (2013)

Wordell Filho et al., (2016) explicam que a cigarrinha-do-milho é encontrada em plantas de milho, sorgo, capim-guatemala e no capim-dente-de-burro (teosinto). Os maiores níveis populacionais dessa praga comumente sucedem nas lavouras cultivadas na safrinha. Especificamente no milho, esse inseto infesta preferencialmente o cartucho das plantas, conforme ilustra a figura 2.



Figura 2 - Cigarrinha do milho no cartucho da planta  
Fonte: WORDELL FILHO et al (2016)

Na cabeça, ela exibe duas manchas escuras e no último par de pernas apresenta duas fileiras de espinhos bem aparentes. Da mesma forma que o adulto, as ninfas encontram-se localizadas na região do cartucho das plantas, sendo bem ligeiras, deslocando-se ou mesmo voando quando molestadas (LOPES; OLIVEIRA, 2004).

Segundo Waquil, Vilella e Foster (2002), em regra, os sintomas das plantas infectadas surgem logo após 4 a 7 semanas. Os agravos diretos acarretados pela cigarrinha às plantas emanam da sucção de seiva, acarretando, em elevada população da praga, murcha e seca das plantas. Comumente, os agravos são mais marcantes em plantios feitos tardiamente e em cultivos da safrinha. O adulto da cigarrinha tem coloração palha e mede cerca de 3 mm de comprimento, conforme ilustra figura 3.



Figura 3- Cigarrinha do milho (adulto)  
Fonte: MOREIRA e ARAGÃO (2009)

Segundo Oliveira (2000) elas medem de 3,7 a 4,3mm de comprimento, tem o corpo de tonalidade amarelo pálido e possui as asas semitransparentes. Esse inseto, na fase adulta, tem duas máculas arredondadas e de cor preta dispostas na parte frontal da cabeça, o que facilita seu reconhecimento. Exibe duas manchas circulares negras na parte frontal e é frequentemente encontrada no cartucho do milho. O ovo, amarelado tem um período embrionário de cerca de nove dias, sendo colocado dentro dos tecidos das

plantas, preferencialmente na nervura central da folha. A ninfa passa por cinco instares, período este que dura cerca de 17 dias.

A longevidade das cigarrinhas adultas alcança cerca de 2 meses, período em que cada fêmea põe até 600 ovos, os quais possuem formato alongado, sendo inseridos, em grupos, no tecido vegetal das plantas. As ninfas são amareladas e completam a fase ninfal em períodos de 25 a 30 dias (LOGUERCIO; CARNEIRO; CARNEIRO, 2002).

Nos últimos anos, a cigarrinha tornou-se uma praga de significativa relevância para a cultura do milho, podendo acarretar danos às plantas de milho pela extração de seiva, injeção de saliva tóxica e, especialmente, pela inoculação de agentes causadores de doenças, como micoplasmas e vírus (MAGALHÃES, DURÃES; PAIVA, 2002).

Um dos possíveis fatores que têm proporcionado o aumento da cigarrinha-do-milho, principalmente na Região Central do Brasil, é a presença de plantas tigueras de milho durante o período de entressafra e de cultivo da soja, já que estas plantas voluntárias são as principais hospedeiras da praga e das doenças transmitidas por ela. Em função da adoção da tecnologia de resistência a herbicidas presentes em grande parte dos materiais disponíveis no mercado, essas plantas de milho não são devidamente controladas na cultura da soja, servindo de alimento, abrigo e de fonte de reprodução para diversos insetos-praga. O aumento da oferta de alimento durante o período de entressafra e de cultivo da soja proporciona a manutenção da cigarrinha (*Dalbulus maidis*) no ambiente, favorecendo a multiplicação e ainda a manutenção de plantas infectadas, com viroses e enfezamentos (CHIARADIA, 2012; KISSMANN, 2000).

As doenças, cujos agentes causais são transmitidos pela cigarrinha-do-milho, são o Enfezamento Pálido (*Spiroplasma kunkelii*), o Enfezamento Vermelho (Fitoplasma) e o Vírus da Risca (Maize rayado fino vírus – MRFV), que provocam, entre outros sintomas, respectivamente, a formação de estrias esbranquiçadas irregulares, nas folhas, a partir da base e crescimento reduzido das plantas; o avermelhamento generalizado da planta, proliferação de espigas e perfilhamentos; e a formação de pontos cloróticos na base e ao longo das nervuras das folhas jovens (OLIVEIRA et al., 2013).

O vírus da risca do milho é, da mesma maneira, transmitido pela cigarrinha (*Dalbulus maidis*) e os sintomas surgem entre sete e dez dias depois da inoculação. Esta infecção precoce pode ocasionar diminuição de crescimento e aborto das gemas florais, bem como estabelecer arrefecimentos em cerca de 30% na produção e, por ser ocasionada pelo mesmo inseto vetor dos enfezamentos vermelho e pálido, comumente acontece concomitantemente a estas doenças (CRUZ et al. 2010).

As infecções acontecem comumente nos estádios iniciais de desenvolvimento, e, em função disso, torna-se relevante o monitoramento e emprego de tratamento de sementes, associados ao manejo químico. A manutenção da praga no ambiente durante a entressafra e o cultivo da soja tem gerado altas densidades populacionais na fase inicial de desenvolvimento da cultura do milho, período de maior suscetibilidade ao ataque da praga com elevados prejuízos aos produtores.

Os enfezamentos, conforme ilustra a figura 4 e 5, são acarretados por espiroplasmas e fitoplasmas, sendo que o primeiro contamina o sistema radicular e, em seguida, o floema, enquanto que o segundo infecta o floema das plantas de milho.



Figura 4 - Planta de milho com enfezamento-pálido  
Fonte: CRUZ et al. (2010).



Figura 5 - Planta de milho com enfezamento vermelho  
Fonte: CRUZ et al. (2010).

O enfezamento pálido é assinalado por estrias cloróticas da base para o ápice das folhas. Já o enfezamento vermelho pelo avermelhamento das folhas a partir das margens e do ápice, acompanhado por folha seca. O enfezamento-vermelho ocorre mais em cultivos conduzidos em áreas com mais de 800m de altitude, e o enfezamento-pálido é mais frequente em altitudes menores. Essa cigarrinha adquire os patógenos quando se alimenta em plantas infectadas, transmitindo-os às plantas saudáveis (CHIARADIA, 2012).

Oliveira et al., (2013) asseguram que o sintomas podem apresentar variações dependendo da idade em que a planta é infectada. Contudo, quanto mais cedo, maiores serão os agravos. Os enfezamentos pálido e vermelho acarretam reações adversas na planta, como o multiespigamento, amarelecimento total ou avermelhado nas folhas apicais, espigas secas prematuramente, grãos pequenos, manchados, frouxos na espiga ou chochos, em função do seu enchimento inacabado.

Por encontrarem-se frágeis, as plantas doentes promovem a entrada de outros patógenos como *Phytium sp.*, *Diplodia sp.*, *Fusarium sp.*, bactérias, etc., no colmo da planta. E, desta maneira, ao alimentar-se da planta infectada, a cigarrinha, inseto vetor, contrai o fitoplasma ou espiroplasma que, juntamente

com a seiva, vão para a hemolinfa da cigarrinha e glândula salivares. Depois de um tempo latente de 3 a 4 semanas, o inseto começa a propagar a doença para as plantas saudáveis.

Os enfezamentos reduzem a absorção de nutrientes pelas plantas, causando redução na produtividade. Esse efeito é influenciado pela suscetibilidade do cultivar, época de infecção das plantas e temperatura do ambiente. Os agravos que essas doenças geram são maiores quando a infecção dos patógenos acontece em plantas que se encontram nas fases iniciais de desenvolvimento (SILVA et al., 2002; OLIVEIRA; FERNANDES; SOUZA, 2003).

O ciclo biológico, do ovo ao adulto, dura aproximadamente 30 dias e os adultos conseguem sobreviver por até 2 meses. Tanto as ninfas quanto os adultos absorvem a seiva das plantas e, nessa ação, injetam saliva tóxica. Os efeitos da agressão podem ser observados no enfraquecimento das plantas, encurtamento dos entrenós, queda de produção e folhas avermelhadas ou com estrias amareladas. Ainda existe formação de fumagina, ou seja, uma camada escura constituída por fungos que se desenvolvem sobre as secreções dos insetos na superfície foliar, que restringe a fotossíntese e a respiração vegetal (WORDELL FILHO et al., 2016).

Assim, o que se observa é que o maior dano ocasionado por essa praga ainda é a transmissão de doenças como o enfezamento pálido e vermelho, o mosaico de estrias finas e o nanismo arbustivo do milho. A incidência e a rigidez dessas doenças são influenciadas pelo grau de suscetibilidade da diversidade cultivada, por semeaduras tardias e pela população elevada de cigarrinha na fase inicial da lavoura. Observa-se que multiplicidades de ciclo tardio e safrinha são as mais comprometidas (CHIARADIA, 2012).

Oliveira (2000) acrescenta ainda que ela exibe elevado potencial biótico e migra a longas distâncias colonizando campos de milho recém-germinados. A transmissão dos fitopatógenos acontece em menos de uma hora, demandando medidas que intervenham eficazmente nesse processo. Neste sentido, para o autor, o tratamento inseticida de sementes poderia ser uma opção para restringir a população desse inseto-vetor e minimizar a disseminação dos fitopatógenos.

Pertinente salientar que ainda não foi estabelecido o nível de controle para a cigarrinha-do-milho, embora a presença de elevada população desse inseto em áreas com histórico de ocorrência das doenças aponte para a necessidade de aplicar medidas para diminuir sua população (WORDELL FILHO et al., 2016).

### **3.3 MEDIDAS DE CONTROLE DA CIGARRINHA NA CULTURA DO MILHO**

As medidas de controle da cigarrinha (*Dalbulus maidis*) devem ter início antes da semeadura do milho, através da eliminação de plantas tigueras no período de entressafra e durante o cultivo da soja, com intuito de eliminar as possíveis fontes de alimento e de reprodução da praga, para a redução na sua população na fase inicial de desenvolvimento do milho semeado em sequência.

Tais medidas, além das possíveis reduções das primeiras gerações de cigarrinhas, têm por objetivo a redução de plantas de milho infectadas nesses períodos, que servem de fonte de aquisição e posterior inoculação desses patógenos nos cultivos. No entanto, como se trata de um inseto com alto potencial biótico e com grande capacidade de migração a longas distâncias para colonizar campos de milho recém-emergidos, essas estratégias devem ser realizadas em conjunto com todos os produtores de uma mesma região (MENESES, 2015).

O uso de materiais tolerantes, ou menos suscetíveis, é o método de controle mais eficiente e recomendado para o controle dessas doenças transmitidas pela cigarrinha (*Dalbulus maidis*). No entanto, nem todos os materiais de milho disponíveis no mercado possuem tolerância satisfatória, assim, cabe ao produtor fazer a melhor escolha no momento da aquisição das sementes e optar por materiais que apresentem maior tolerância, com intuito de diminuir as perdas.

Oliveira, Fernandes e Souza (2003) ressaltam que para conseguir o controle acertado de pragas do milho é imprescindível o bom conhecimento de diversos fatores, inicialmente, é necessário identificar perfeitamente a espécie que está ocasionando o agravo à cultura. Neste sentido, é primordial conhecer a fase da planta mais frágil ao ataque da praga, fatores que comprometem a

biologia, e especialmente, fazer uma amostragem adequada no campo, de modo a avaliar a extensão do agravo ocasionado pela praga. Válido salientar a necessidade de apresentar conhecimento para uma adequada amostragem, a distribuição espacial das pragas nunca é igual, e comumente sucede de forma agregada ou em reboleira. O que sugere que o técnico ou agricultor necessitam percorrer ampla parte da gleba, fazendo a amostragem em diferentes pontos, para a tomada de decisão de controle da praga.

Como os danos mais severos ou a transmissão de fitopatógenos sucedem na fase inicial de desenvolvimento da cultura do milho, medidas de controle na fase inicial são, portanto, extremamente necessárias por protegerem as plântulas neste período, além de promover ou reduzir a população inicial, evitando uma explosão populacional da cigarrinha (*Dalbulus maidis*) nos estágios subsequentes (ALBUQUERQUE et al., 2004).

Como medidas para melhorar o controle de pragas iniciais das culturas de milho, podem-se citar como principais medidas, segundo Farias et al. (2001):

- Amostragens regulares e sistemáticas na cultura e identificação adequada das pragas.
- Amostrar o nível de incidência de pragas.
- Dessecação adiantada com emprego de inseticidas para extinguir populações de pragas na área, caso indispensável.
- Adoção de medidas de intervenção sempre que as pragas encontrarem-se em nível de controle.
- Quando o controle for indispensável, aplicação de quantidade efetiva de pesticida, utilizando equipamento perfeitamente calibrado. No que se refere aos detalhes dos inseticidas, as informações necessitam ser obtidas junto às empresas fabricantes.

Pertinente ressaltar a importância de seguir uma orientação técnica quando necessária usando defensivos na dosagem suficiente, com o objetivo de assegurar um adequado controle das pragas e evitar resíduos tóxicos nos alimentos.

Já Fernandes et al. (2008) defendem que uma das alternativas que visam minimizar a ação de pragas iniciais e evitar perdas na produtividade é a emprego de inseticidas químicos, visto que estudos recentes mostram que a emprego de inseticidas na fase inicial de desenvolvimento do milho pode ser uma alternativa eficaz para o manejo da praga. Também Waquil, Vilella e Foster (2002) apontam que a opção do tratamento químico é eficiente no controle do adulto da cigarrinha, diminuindo expressivamente a incidência de virose.

Bianco e Nishimura (2000) assinalam que o controle químico da cigarrinha (*Dalbulus maidis*) pode ser realizado por meio de pulverização foliar de inseticidas ou por tratamento de sementes, e apontam o inseticida thiamethoxam com bom desempenho no controle destas pragas, sendo ele relatado em diversos trabalhos de pesquisa.

Dentre as estratégias químicas de controle adotadas na fase inicial, Oliveira et al.(2007) afirmam que o tratamento de sementes com inseticidas neonicotinoides é fundamental para reduzir a população da praga nesse período de desenvolvimento da cultura e tem proporcionado resultados muito eficazes no controle desta praga.

Fancelli e Dourado Neto (2000) ressaltam, entretanto, que determinados eventos podem complicar o controle químico dessas pragas, como, por exemplo, a época do plantio que pode não coincidir com a ocasião em que o inseto encontra-se em atividade alimentar. Ainda, as condições climáticas podem favorecer o desenvolvimento das populações e/ou mesmo desfavorecer a pulverização (FANCELLI; DOURADO-NETO, 2000).

Para Chiaradia (2012) cultivares resistentes apresenta uma boa perspectiva para o controle dessa praga. As medidas culturais, como a abolição das plantas voluntárias provenientes de sementes da colheita anterior, plantio mais cedo, rotação de culturas evitando plantios contínuos e contínuos, onde é plausível cultivar mais de uma safra por ano, restringem a população da praga.

Em função dos agravos amplamente analisados, o controle desse inseto vetor vem sendo testado por diversos métodos. Oliveira et al. (2008) avaliaram a eficiência do controle químico por meio do uso dos inseticidas Thiamethoxan,

Imidacloprid e Carbofuran. Já Silva et al. (2009) avaliaram o controle biológico por *Beauveria bassiana*.

O controle biológico, medido pela supressão permanente de uma espécie de praga, posiciona-se como uma das mais eficientes táticas de controle integrado. O controle biológico pode ser concebido de duas formas, uma delas é por meio da importação e liberação de inimigos naturais, já a outra por meio da manipulação daqueles já existentes. Inovações nas técnicas de produção, emprego de nutrientes artificiais ou outros tipos de melhoramento no habitat, liberações em época correta, técnicas de preservação e uso de espécies ou raças mais efetivas, deverão todas, colaborar de modo expressivo para a melhoria da eficiência do controle biológico (CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011).

Todos os métodos foram efetivos em reduzir a abundância do inseto vetor no campo sem, no entanto, serem capazes de impedir a transmissão dos patógenos. Isso ocorre em função da *Dalbulus maidis* apresentar uma eficiência de transmissão de patógenos próxima a 100% e possuir grande capacidade de colonização e dispersão em regiões produtoras de milho, localizando facilmente lavouras em formação (OLIVEIRA et al., 2013).

Pertinente salientar que os trabalhos sobre controle químico da *Dalbulus maidis* levam somente em consideração a aplicação de produtos via tratamentos de sementes ou pulverização foliar, não havendo informações a respeito do efeito de aplicações no período da dessecação, nem a comparação conjunta de aplicações via tratamento de sementes, via foliar e na dessecação para o manejo da praga (ALBUQUERQUE et al., 2006).

Após esse período, dependendo da pressão e região, se fazem necessárias aplicações foliares de inseticidas. As aplicações foliares devem ser realizadas com base nas amostragens das populações da praga, com intuito de complementar o tratamento de sementes e de controlar as populações em função da produção de novas gerações dentro do mesmo cultivo ou de insetos migrantes de áreas vizinhas.

Neste contexto, torna-se importante a realização de estudos ecológicos envolvendo o inseto-vetor e seus inimigos naturais, que são essenciais, para a implantação do Manejo Integrado de Pragas (MIP) na cultura do milho.

O MIP incide em um método que utiliza procedimentos econômicos, ecológicos e toxicológicos para assegurar populações de insetos praga abaixo dos níveis em que acarretam prejuízos econômicos. Essas técnicas têm por desígnio diminuir o emprego de agrotóxicos dando preferência a novas técnicas de controle que impeçam o aparecimento de pragas resistentes, a ressurgência de pragas, o aparecimento de resultados adversos sobre inimigos naturais e o efeito tóxico dos produtos químicos aos seres humanos. Deste modo, pode-se afirmar que o surgimento do MIP foi uma resposta da comunidade científica aos efeitos do emprego incorreto dos agrotóxicos (PICANÇO, 2010).

No manejo integrado de pragas (MIP), as decisões quanto às medidas de controle devem-se fundamentar em diversos fatores relacionadas à praga, à cultura e ao ambiente. Neste sentido, é importante determinar o nível do dano econômico (NDE), que possibilita a utilização dessas medidas de controle, buscando menores gastos e menor impacto ambiental.

Todavia, até o momento não existe um Nível de Dano Econômico (NDE) que possa ser adotado em função de ser um inseto transmissor de fitopatógenos. Assim, os danos não são proporcionais ao tamanho da população, mas sim em função da capacidade de disseminação dos agentes causais dos enfezamentos, o que torna necessário o uso de medidas preventivas. As pulverizações foliares são realizadas normalmente até os estádios V8 – V9 na cultura do milho, podendo se prolongar até a fase de pendoamento.

Wordell Filho et al. (2016) esclarecem, entretanto, que apenas o controle do inseto-vetor não tem sido suficiente para a redução de danos ocasionados pelas doenças transmitidas por essa praga. Neste sentido, segundo os referidos autores, são necessários que sejam adotadas outras táticas preventivas de manejo, incluindo a realização rotação de culturas nas áreas de cultivo de milho para dificultar a sobrevivência desse inseto; eliminação plantas espontâneas de milho antes de implantar novos cultivos; evitar semeaduras tardias e cultivos sucessivos com milho na mesma área ou em áreas próximas; não escalonar a semeadura de milho para evitar a migração do inseto entre cultivos; diversificar as variedades ou os híbridos cultivados porque existem diferenças de resistência aos patógenos transmitidos

pela cigarrinha-do-milho; evitar o cultivo das outras plantas hospedeiras desse inseto nas proximidades das lavouras de milho; e utilizar sementes tratadas com inseticidas sistêmicos para proteger as plantas nas fases iniciais de desenvolvimento.

A indicação é que seja realizado o tratamento de sementes para controle do inseto vetor e a aplicação de inseticida seja feita já na fase inicial do estabelecimento da cultura. O nível de resistência de cada híbrido é distinto, desta maneira, é bastante relevante a combinação de diferentes híbridos para atenuar prováveis danos. O pousio deve ser avaliado, da mesma maneira como o extermínio de plantas de milho voluntário, com o intuito de reduzir a chance de sobrevivência dos insetos na entressafra.

Assim, dentre as possíveis estratégias de controle desta praga, o produtor tem que conscientizar que com a adoção de uma única, de modo isolado, não vai obter sucesso no controle da *Dalbulus maidis*.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Frente ao exposto na literatura, verificou-se que o milho, durante seu desenvolvimento sofre ataque de pragas e doenças que vão desde a semeadura até a colheita dos grãos, sendo a produtividade desses grãos bastante comprometida se essas pragas e doenças não forem manejadas adequadamente, sobretudo a cigarrinha do milho, tema central deste estudo. Segundo a literatura consultada a intensificação do cultivo no sistema de “safrinha” favoreceu o aumento dessa praga específica dessa cultura. A presença dessa espécie-praga pode ser verificada especialmente no cartucho das plantas de milho.

As doenças, cujos agentes causais são transmitidos pela cigarrinha-do-milho, são o enfezamento pálido, enfezamento vermelho e o vírus da risca que, dentre muitos danos ao milho, reduzem a absorção de nutrientes pelas plantas, causando redução na produtividade.

Com vistas a facilitar o reconhecimento desses patógenos e pragas do milho, bem como a adoção e a operacionalização racional de medidas de

controle, foram analisadas especificamente sua diagnose, danos e estratégias de manejo.

O nível de controle para a cigarrinha-do-milho ainda não foi estabelecido, embora a presença de elevada população desse inseto em áreas com histórico de ocorrência das doenças indique a necessidade de aplicar medidas para reduzir sua população. Em função dos agravos amplamente analisados, o controle desse inseto vetor vem sendo testado por diversos métodos, dentre eles medidas que envolvem controle químico e biológico. Todavia, entende-se que as decisões quanto às medidas de controle, para terem êxito, devem-se fundamentar em diversos fatores relacionados à praga, à cultura, monitoramento, manejo e ao ambiente.

Assim teremos um resultado mais eficiente e equilibrado, podendo reduzir o nível populacional da praga para índices menores e com isso ficar mais próximo do objetivo que será a obtenção de índices de produtividade de milho mais interessantes aos produtores. Pois uma única ação e ou meio de controle, em se tratando de cigarrinha do milho (*Daubulus Maidis*) não surtirá efeito com grande eficiência, mas sim quando adotadas as devidas ações no manejo fitossanitário para o controle desta praga, tais como: desenvolver híbridos de milho geneticamente mais tolerantes aos enfezamentos, adotar como regra a utilização de sementes tratadas com produtos específicos para o controle deste inseto vetor, planejar os plantios de milho nas áreas com histórico de alta população da praga, para períodos fora do momento mais apropriado ao maior desenvolvimento e procriação da cigarrinha (*D. Maidis*), adotar a prática da rotação de culturas, eliminar tigueras de milho na cultura seguinte e monitorar as lavouras a partir do estabelecimento da área para entendermos o melhor momento em que deve se entrar com a pulverização química com inseticidas específicos para seu controle, teremos criado, situação o suficiente para conduzir estas lavouras sem termos quebras expressivas de produtividade provocada pela praga.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, F. A. et al. Eficiência de inseticidas aplicados em tratamento de sementes e em pulverização, no controle de pragas iniciais do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 05, n.1, p. 15-25, 2006.

ALBUQUERQUE, F.A. et al. Avaliação da eficiência de Engeo Maxx e Cruiser 350 FS no manejo de pragas da cultura do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20, 2004, Gramado. **Resumos...** Gramado: SEB/Embrapa Uva e Vinho, 2004. p.326.

ALVES, G. C. **Efeito da inoculação de bactérias Diazotróficas dos gêneros Herbaspirillum e Burkholderia em genótipos de milho.** Fev. 2007. 65p. Dissertação. (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ.

ANJOS, N.; DELLA LUCIA, T. M. C.; MAYHÉ-NUNES, A. J. **Guia prático sobre formigas cortadeiras em reflorestamento.** Ponte Nova, MG: Ed. Graff Cor, 2007. 97 p.

BIANCO, R.; NISHIMURA, M. Eficiência do thiamethoxam 700 WS no controle do percevejo barriga verde (*Dichelops* spp) e efeito no vigor inicial do milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23., 2000, Uberlândia. **Resumos...** Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Universidade Federal de Uberlândia, 2000. p.169.

CHIARADIA, L.A. Manejo integrado de pragas na cultura do milho. In: WORDELL FILHO, J.A.; CHIARADIA, L.A.; BALBINOT JUNIOR, A.A. **Manejo fitossanitário da cultura do milho.** Blumenau: Nova Letra, 2012, p.74-130.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** Brasília, 2016. Disponível

em:<<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&>>. Acesso em: 25 Setem. 2017.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M.L.C.; SILVA, R.B. Controle biológico de pragas de milho. **Ciência & Ambiente**, v.42, p.165-190. 2011.

CRUZ, I.; VALICENTE, F.H.; VIANA, P.A.; MENDES, S.M. **Risco potencial das pragas de milho e de sorgo no Brasil**. EMBRAPA, CNPMS, 40p. (Documentos, 150). 2013.

CRUZ, J. C. ET. AL. **Cultivo do milho**: cultivares. Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 1 -. Versão Eletrônica - 6. ed. 2010. Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_6\\_ed/cultivares.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/cultivares.htm)>. Acesso em: 27 setem. 2017.

EMBRAPA. **Sorgo e Milho**. 2012. Disponível em:<[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_8\\_ed/autores.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/autores.htm)>. Sistema de Produção, 1 ISSN 1679-012X Versão Eletrônica. 8. ed. Out./2012>. Acesso em: 11 setem. 2017.

FANCELLI, A. L. **Fisiologia, nutrição e adubação do milho para alto rendimento**. 2001. ESALQ - USP. Disponível em:<[http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_home&lng=pt&nrm=iso](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_home&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 27 setem. 2017.

FANCELLI, A. L. Milho: **Estratégias de Manejo**. Edição de Antonio Luiz Fancelli. Piracicaba: USP/ESALQ/LPV, 2013.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p.

FARIAS, P.R.S. et al. Amostragem sequencial com base na lei de Taylor para levantamento de *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho. **Scientia Agrícola**. v.58, n.2 . p. 7- 19, 2001.

FERNANDES, F.L. et al. Impacto de Inseticidas e Acaricidas sobre Organismos Não Alvos. In: ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M.C.; SILVA, A.A. (Org.). **Fungicidas, Inseticidas, Acaricidas e Herbicidas Empregados no Controle de Doenças, Pragas e Plantas Daninhas**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2008, p. 224-249.

FORNASIERI FILHO, Domingos. **Manual da Cultura do Milho**. Funep, Jaboticabal SP, 2007. 576p.

GALLO, D.; et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GRÜTZMACHER, A.D.; MARTINS, J.F.S.; CUNHA: U.S. **Insetos-pragas das culturas do milho e sorgo no agroecossistema de várzea**. In PARFITT, J.M.B. (ED.). Produção de milho e sorgo em várzea. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2000. p.81-102.

KISSMANN, K. G. Uso de herbicidas no contexto do Mercosul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 122., 2000, Foz do Iguaçu. **Palestra...** Londrina: SBCPD, 2000. p. 91-116.

LOGUERCIO, L.L.; CARNEIRO, N.P.; CARNEIRO, A.A. **Milho Bt. Biotecnologia ciência & desenvolvimento** - nº24- janeiro/fevereiro, 2002. p 47-52.

LOPES, J.R.S.; OLIVEIRA, C.M. **Vetores de vírus e mollicutes em milho**. In: OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA, C.M. Doenças em milho: mollicutes, vírus, vetores e mancha por *Phaeosphaeria*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. Cap.2. p.35-60.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; PAIVA, E. **Fisiologia do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 2002. 23 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 22).

MENESES, Aurélio Ribeiro. **Dinâmica populacional de *Dalbulus maidis* (Delong & Wolcott) ( Hemiptera): cicadellidae) e seus parasitoides em cultivos de milho no nordeste brasileiro.** Aurélio Ribeiro Meneses, 2015. 110 f.: il.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2009. Disponível em: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em: 25 setem. 2017.

MOREIRA, H.J.da C.; ARAGÃO, F.D. **Manual de Pragas do Milho.** FMC, Campinas SP, 2009. 132p.

OLIVEIRA, C.M. et al. Eficiência de inseticidas em tratamento de sementes de milho no controle da cigarrinha *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) em viveiro telado. **Ciênc. Rural.** V.38, n1, p. 231-235, 2008.

OLIVEIRA, C.M. Variação genética entre populações de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (Hemiptera: Cicadellidae) e mecanismos de sobrevivência na entressafra do milho. 2000. 167f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Curso de Pós-graduação em Entomologia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, E.; SANTOS, J.C. Maize bushy stunt phytoplasma transmission by *Dalbulus maidis* is affected by spiroplasma acquisition and environmental conditions. **Bulletin of Insectology, Bologna**, v. 60, n. 2, p. 229-230, 2007.

OLIVEIRA, E.; FERNANDES, F.T.; SOUZA, I.R.P. **Enfezamentos, viroses e insetos vetores em milho:** identificação e controle. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 10p. (Circular Técnica, 26).

OLIVEIRA, E.; GAMA, E. E. G.; TEIXEIRA, F. F.; OLIVEIRA, A. C.; SILVA, A. R. **Genetic control of maize resistance to corn stunt spiroplasma. Phytopathogenic Mollicutes**, New Delhi, v. 3, n. 2, p. 68-71, 2013.

PEREIRA, P.R.V. et al. **Ocorrência do pulgão-do-milho *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856):** identificação, biologia e danos. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 8p.

PICANÇO, M.C. **Manejo Integrado de Pragas.** UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL. Viçosa - MG – Brasil, 2010.

PINTO, A. S.; PARRA, J. R. P.; OLIVEIRA, H. N. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos do milho e sorgo.** Ribeirão Preto: A. S. Pinto, 2004. 108 p.

SILVA, A.H. et al. Controle de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) Delong & Wolcott (1923) por *Beauveria bassiana* na cultura do milho. **Bolet. De Sanid. Veget. Plagas.** V. 5, . 4, P. 657-664, 2009.

SILVA, R.G. et al. Identificação dos níveis e fontes de resistência aos enfezamentos do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.1, p.18-29, 2002.

SOUZA, P. M.; BRAGA, M. J. **Aspectos econômicos da produção e comercialização do milho no Brasil.** In: GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. (Org.) Tecnologias de produção do milho. 1. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p. 13-54, 2004.

VIANA, P.A.; CRUZ, I.; WAQUIL, J.M. **Cultivo do milho: pragas iniciais.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 13p. (Comunicado Técnico, 59).

WAQUIL, J. M.; VILELLA, F. M. F.; FOSTER, J. E. Resistência do milho (*Zea mays* L.) transgênico (*Bt.*) à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*(Smith)

(Lepidóptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas**, v. 1,n. 3, p. 1-11, 2002.

WORDELL FILHO, J.A. et al. Pragas e doenças do milho: diagnose, danos e estratégias de manejo. Florianópolis: Epagri, 2016. 82p. Epagri. **Boletim Técnico, 170**. Milho; Fitossanidade; Manejo. ISSN 0100-7416.